

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

35
2-7-02
jc979 U.S. PRO
10/022980
12/17/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-383959

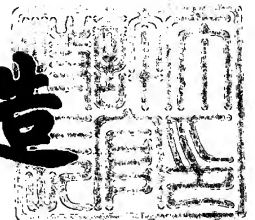
出 願 人
Applicant(s):

アスモ株式会社

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3103541

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20002624

【提出日】 平成12年12月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 23/04

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 田中 猛

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 原田 博幸

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ 株式会社 内

【氏名】 谷野 利弘

【特許出願人】

【識別番号】 000101352

【氏名又は名称】 アスモ 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目 1 0 番 4 号 新宿辻ビル 8 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 等角度 (θ) 間隔に設けた複数のティース (8 a) を有する電機子コア (8) に電機子コイル (9) を巻装して構成される電機子 (4) と、前記電機子 (4) を挟んで対向配置されるマグネット (2, 3) とを備え、

前記マグネット (2, 3) は、主磁極部 (2 a, 3 a) と該主磁極部 (2 a, 3 a) の電機子 (4) 回転方向側に形成された前記ティース間角度 (θ) に対応した長さを有する延長部 (2 b, 3 b) とからなり、延長部 (2 b, 3 b) には、前記主磁極部 (2 a, 3 a) との境界から電機子 (4) の回転方向に向かって徐々に磁束が増加する第 1 弱磁束部 (2 c, 3 c) を形成し、

整流中にブラシ (6) でコンミュテータ (5) のセグメント (5 a) を短絡して前記電機子コイル (9) の電流の向きが反転する直流機において、

整流開始時に前記電機子コイル (9) が巻装される複数のティース (8 a) の回転方向側ティース (8 a) のティースバー先端が前記第 1 弱磁束部 (2 c, 3 c) に配置され、

前記主磁極部 (2 a, 3 a) には、前記第 1 弱磁束部 (2 c, 3 c) から前記ティース角度 (θ) の整数倍角度 ($m\theta$) を離れて前記電機子 (4) の回転方向と反対する方向に向かって徐々に磁束が増加する第 2 弱磁束部 (2 d, 3 d, 2 e, 3 e, 2 f, 3 f, 2 g, 3 g) を設けたことを特徴とする直流機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の直流機において、

前記第 2 弱磁束部 (2 d, 3 d) は、前記第 1 弱磁束部 (2 c, 3 c) から前記ティース角度 (θ) の整数倍角度 ($m\theta$) を離れて主磁極部 (2 a, 3 a) に一箇所設けたことを特徴とする直流機。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の直流機において、

前記第 2 弱磁束部 (2 e, 3 e, 2 f, 3 f, 2 g, 3 g) は、前記第 1 弱磁束部 (2 c, 3 c) から前記ティース角度 (θ) の整数倍角度 ($m\theta$) を離れて主磁極部 (2 a, 3 a) に複数箇所設けられていることを特徴とする直流機。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の直流機において、

第2弱磁束部（2 d, 3 d, 2 e, 3 e, 2 f, 3 f, 2 g, 3 g）を形成するために主磁極部（2 a, 3 a）の内側面を切り欠く部分の体積は、第1弱磁束部（2 c, 3 c）を形成するために主磁極部（2 a, 3 a）の端部から延長部（2 b, 3 b）の内側面を切り欠いた部分の体積と同じに設定されていることを特徴とする直流機。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1に記載の直流機において、

前記電機子（4）を挟んで対向配置されるマグネット（2, 3）は2つ設けられ、該2つのマグネット（2, 3）は電機子（4）中心軸に点対称に形成されていることを特徴とする直流機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マグネットを有した直流機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ブラシとコンミュテータを備えた直流モータでは、ブラシとコンミュテータでコイルに通電している電流の方向を切り替える（いわゆる整流）構成であるが、多くの場合切り替え時の最終時点で突然切り替わる現象（不足整流）が発生している。これにより、ブラシでの火花放電が発生し、騒音やブラシ摩耗の原因となる。

【0003】

その対策として、マグネット中心の設置位置に対してブラシの設置位置を回転子の回転方向と反対する方向にずらした位置を選択することによって整流を改善させるという方法が採られている。

【0004】

しかし、このブラシの適正位置は、モータの回転速度やコイルの電流により変化するため、モータ負荷が変動し回転速度やコイルの電流が変化する場合では、良好な整流を保つことが困難であり、本質的な対応が望まれていた。

【0005】

そこで、本願出願人は、負荷の影響を受けることなく常に良好な整流を行うことができる技術を先に提案している（例えば特願平 1 1 - 2 7 0 5 6 6 号等）。この技術では、モータのマグネットにおいて、マグネットの回転方向に対する磁束分布を工夫して、負荷が変動しても良好な整流を保つことができるようにしている。

【 0 0 0 6 】

詳述すると、図 5 に示すように、直流モータ 5 1 の電機子 5 2 を囲むヨーク 5 3 の内周に固定された一对のマグネット 5 4, 5 5 は、主磁極部 5 4 a, 5 5 a と延長部 5 4 b, 5 5 b を備えている。

【 0 0 0 7 】

主磁極部 5 4 a, 5 5 a は、整流中の電機子コイル 5 6 が巻装される 5 つのティース 5 7 のうち回転方向側及び回転方向逆側の端部に配置するティース 5 7 の中心線 L 0 間の角度 δ ($= 120^\circ$) に対応した長さとなるように形成されている。

【 0 0 0 8 】

延長部 5 4 b, 5 5 b は、主磁極部 5 4 a の回転方向（図 5 において時計回り X 方向）側の端部から延出して形成されている。延長部 5 4 b, 5 5 b は、隣合う両ティース 5 7 の中心線間（整流区間）の角度（つまりモータ電機子スロット角度） θ ($= 30^\circ$) に対応した長さで、回転方向に徐々に厚くなるように形成されている。つまり、マグネット 5 4, 5 5 は、その主磁極部 5 4 a と延長部 5 4 b との境界に磁束密度変化部としての薄肉部 5 4 c, 5 5 c が形成されている。そして、着磁されたマグネット 5 4, 5 5 は、前記薄肉部 5 4 c, 5 5 c において磁束密度が最小であり、延長部 5 4 b, 5 5 b に沿って変化するようになっている。

【 0 0 0 9 】

これにより、整流中の電機子コイル 5 6 を通過する磁束量が電機子 5 2 の回転に応じて徐々に増加する。またこのとき、磁束量の増加率は回転に応じて徐々に増加する。そして、この磁束変化により、整流を遅らせる方向に発生される電圧（リアクタンス電圧）を打ち消す誘起電圧が生成し不足整流が改善される。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した従来技術では、部分的に磁束変化部である薄肉部 5 4 c, 5 5 c がマグネット 5 4, 5 5 に偏って設けられているため、整流時におけるマグネット 5 4 と電機子 5 2 との間の吸引力によって、図 6 に示すように、電機子 5 2 に電流を流さないで回転させるときに生ずる回転力である空転トルク T が回転角度の変化に従って大きく変化し、コギングトルクが大きくなる。これは、モータの騒音及び振動等の不具合の発生を引き起こす問題点となった。ここで、図 6 には、電機子 5 2 が電機子コイル 5 6 の整流開始時における位置 (0° とし) から 1 スロット分 (θ) 回転したときの空転トルク T の変化を示している。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、コギングトルクの相殺により、回転時の円滑回転及び騒音低減を図ることができる直流機を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、等角度間隔に設けた複数のティースを有する電機子コアに電機子コイルを巻装して構成される電機子と、前記電機子を挟んで対向配置されるマグネットとを備え、前記マグネットは、主磁極部と該主磁極部の電機子回転方向側に形成された前記ティース間角度に対応した長さを有する延長部とからなり、延長部には、前記主磁極部との境界から電機子の回転方向に向かって徐々に磁束が増加する第 1 弱磁束部を形成し、整流中にブラシでコンミュテータのセグメントを短絡して前記電機子コイルの電流の向きが反転する直流機において、整流開始時に前記電機子コイルが巻装される複数のティースの回転方向側ティースのティースバー先端が前記第 1 弱磁束部に配置され、前記主磁極部には、前記第 1 弱磁束部から前記ティース角度の整数倍角度を離れて前記電機子の回転方向と反対する方向に向かって徐々に磁束が増加する第 2 弱磁束部を設けたことを要旨とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の直流機において、前記第 2 弱磁束部は、前記第 1 弱磁束部から前記ティース角度の整数倍角度を離れて主磁極部に一箇所設けたことを要旨とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の直流機において、前記第 2 弱磁束部は、前記第 1 弱磁束部から前記ティース角度の整数倍角度を離れて主磁極部に複数箇所設けられていることを要旨とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の直流機において、第 2 弱磁束部を形成するために主磁極部の内側面を切り欠く部分の体積は、第 1 弱磁束部を形成するために主磁極部の端部から延長部の内側面を切り欠いた部分の体積と同じに設定されていることを要旨とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載の直流機において、前記電機子を挟んで対向配置されるマグネットは 2 つ設けられ、該 2 つのマグネットは電機子中心軸に点対称に形成されていることを要旨とする。

【 0 0 1 7 】

(作用)

請求項 1 に記載の発明によれば、電機子コイルの整流時に、第 2 弱磁束部を設けることによって生じるコギングトルクは、第 1 弱磁束部によって生じたコギングトルクを相殺することができる。その結果、直流機のコギングトルクの低減を図ることができ、回転時の円滑回転及び騒音低減を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の作用に加えて、第 2 弱磁束部を第 1 弱磁束部と同じ形状にて形成させれば、両者の体積比を計算せず容易に設定できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の作用に加えて、個々の第 2 弱磁束部の磁束変化を小さくすることができることから、主磁極部におけ

る磁気発生バランス崩れを低減できる。

【0020】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3に記載の発明の作用に加えて、第2弱磁束部を設けることによって生じるコギングトルクは、第1弱磁束部によって生じたコギングトルクを完全に相殺することができる。その結果、直流機のコギングトルクの低減を確実に図ることができ、回転時の円滑回転及び騒音低減を確実に図ることができる。

【0021】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1～4に記載の発明の作用に加えて、直流機の磁気発生をバランスよく保つことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を直流機としてのブリアモータに具体化した一実施の形態を図面に従って説明する。図1は、直流機としてのブリアモータ1の概略構造を示す部分断面図である。図2は、整流開始時におけるブリアモータ1の概略構造を示す部分断面図である。

【0023】

図1及び図2に示すように、ブリアモータ1は、マグネット2、3、電機子4、コンミテータ5及びブラシ6を有している。

詳述すると、本実施形態のブリアモータ1は、2極の直流モータであって、モータハウジングヨーク7内において、N極及びS極を形成する2つのマグネット2、3が電機子4を挟んで対向配置されている。その2つのマグネット2、3は電機子4中心軸に点対称に形成されている。電機子4は、電機子コア8とそのコア8に巻装される電機子コイル9とを有し、直流電流の供給により回転駆動する。

【0024】

電機子コア8には、複数のティース8aが形成されており、そのうちのn個のティース8aの周囲に電機子コイル9が巻き付けられている。なお、本実施形態では、ティース8aの個数は12個であり、そのティース8aが、電機子4の周

方向に 30° 毎に形成されている。つまり、隣り合うティース 8 a は、その中心線のなす角（モータ電機子スロット角） θ が 30° ($= 360^\circ / 12$) となるように形成されている。また、図示を省略しているが、複数の電機子コイル 9 が 5 つのティース 8 a 毎に同様に巻き付けられている。つまり、巻線の巻装方式は分布巻である。

【0025】

コンミテータ 5 は、電機子 4 の一端に配設され、複数のセグメント 5 a を有して構成されている。また、ブラシ 6 がコンミテータ 5 に摺接するように付勢された状態で配設されている。そして、図示しない直流電源から供給される直流電流が、ブラシ 6 とコンミテータ 5 のセグメント 5 a を経て電機子コイル 9 に流入される。これによって、電機子コイル 9 に流れる電流の向きが変更されて、電機子 4 が反時計回り方向（図中、Y 矢印方向）に回転するようになっている。本実施形態では、12 個のセグメント 5 a が周方向に 30° 毎に設けられており、電機子 4 がブラシ 6 に対して 30° 回転するとき、電機子コイル 9 の電流の向きが変更される。つまり、電機子 4 の 30° の回転によって電機子コイル 9 の整流が行われる。なお、本実施形態では、セグメント 5 a 間角度は前記ティース 8 a 間角度 θ と同じ設定され、ブラシ 6 とセグメント 5 a との当接幅に対応する当接幅角度は前記ティース 8 a 間角度 θ と同じ設定されている。

【0026】

前記マグネット 2, 3 は、主磁極部 2 a, 3 a と延長部 2 b, 3 b とを有し、主磁極部 2 a, 3 a は、その主磁極部 2 a, 3 a の回転方向側に延長部 2 b, 3 b が形成されている。つまり、マグネット 2, 3 における回転方向側の端部に延長部 2 b, 3 b が延出形成されている。

【0027】

主磁極部 2 a, 3 a は、図 1 に示すように、前記モータ電機子スロット角度 θ の整数倍となる開角度 ($4\theta = 120^\circ$) に対応した長さにて形成されている。そして、図示しないが、主磁極部 2 a, 3 a は、その回転方向側端部に整流中の電機子コイル 9 が巻装される 5 つのティース 8 a の第 1 ティース 8 a の中心線に対応する位置が位置したとき、その回転方向逆側端部が第 5 ティース 8 a の中心

線に対応する位置に位置するようになる。図 1 から見ると、主磁極部 2 a, 3 a は、その回転方向側端部に前記第 1 ティース 8 a とその 1 つ前のティース 8 a との中間位置が位置したとき、その回転方向逆側端部が第 5 ティース 8 a と第 4 ティース 8 a との中間位置に位置するようになる。

【 0 0 2 8 】

延長部 2 b, 3 b は、図 1 に示すように、モータ電機子スロット角（つまり整流区間の角度） θ （ $= 30^\circ$ ）に対応する長さにて、回転方向に徐々に厚くなるように形成されている。つまり、マグネット 2, 3 は、その主磁極部 2 a, 3 a と延長部 2 b, 3 b との境界に第 1 弱磁束部としての第 1 薄肉部 2 c, 3 c が形成されている。

【 0 0 2 9 】

また、前記主磁極部 2 a, 3 a には、前記回転方向側端部からモータ電機子スロット角度 θ の整数倍の角度（ $m\theta$ ）を離れて第 2 弱磁束部としての第 2 薄肉部 2 d, 3 d を設けている。本実施形態では、図 1 に示すように、第 2 薄肉部 2 d, 3 d は、主磁極部 2 a, 3 a の回転方向側端部から時計回り方向に 2θ （ $= 60^\circ$ ）離れて形成されている。そして、図 1 に示すように、第 1 薄肉部 2 c, 3 c に前記第 1 ティース 8 a とその 1 つ前のティース 8 a との中間位置が位置したとき、第 2 薄肉部 2 d, 3 d に第 2 ティース 8 a と第 3 ティース 8 a との中間位置が位置するようになっている。

【 0 0 3 0 】

また、前記第 2 薄肉部 2 d, 3 d は、モータ回転方向において前記第 1 薄肉部 2 c, 3 c と対称的に逆形状にて形成されている。言い換えれば、第 2 薄肉部 2 d, 3 d と第 1 薄肉部 2 c, 3 c は、回転方向における厚さの変化が反対している。つまり、第 1 薄肉部 2 c, 3 c は回転方向に沿ってだんだん厚くなる（磁束が徐々に増加する）に対して、第 2 薄肉部 2 d, 3 d は反回転方向に沿ってだんだん厚くなる（磁束が徐々に増加する）ようになっている。なお、本実施形態では、第 1 薄肉部 2 c, 3 c は、主磁極部 2 a, 3 a と延長部 2 b, 3 b との境界部分を切り欠いて形成されるものとするれば、第 2 薄肉部 2 d, 3 d を形成するために切り欠く部分の体積は、第 1 薄肉部 2 c, 3 c を形成するために切り欠いた

部分の体積と同じに設定されている。

【 0 0 3 1 】

ここで、整流時の電機子コイル 9 によって巻装される電機子コア 8（5 つのティース 8 a）とマグネット 2，3 との位置関係を図 2 を用いて説明する。なお、マグネット 2 とマグネット 3 は電機子中心に対して対称に配置されているため、説明の便宜上、電機子コア 8 とマグネット 2 との位置関係のみ説明する。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、電機子 4 が回転して電機子コア 8 のコア先端（つまり第 1 ティース 8 a のティースバー先端）がマグネット 2 の薄肉部 2 c にさしかかるとき、1 つのセグメント 5 a に当接しているブラシ 6 が隣接の他のセグメント 5 a を当接し始まり、電機子コイル 9 の整流が開始される。言い換えれば、ブラシ 6 が整流状態に入る瞬間に電機子コア 8 先端（つまり反第 2 ティース 8 a 側の第 1 ティース 8 a のティースバー先端）がマグネット 2 の薄肉部 2 c にさしかかるようになる。このとき、第 2 ティース 8 a 側の第 3 ティース 8 a のティースバー先端がマグネット 2 の薄肉部 2 d にさしかかるようになる。

【 0 0 3 3 】

そして、電機子 4 が図 2 の回転位置から反時計回り方向へ回転すると、電機子コイル 9 を流れる電流の方向が反転する。この整流時において、電機子コア 8 の先端に対向する延長部 2 b は、整流区間の 30° の角度に対応する部分で徐々に厚くなるように形成されている。従って、整流中の電機子コイル 9 を通過する磁束量は、電機子 4 の回転に応じて徐々に増加する。またこのとき、磁束量の増加率は回転に応じて徐々に増加する。このように、整流中の電機子コイル 9 を通過する磁束量が変化するため、電機子コイル 9 に発生する誘起電圧は、整流初期時が小さく電機子 4 の回転位置に応じてマイナス側に徐々に大きくなる。そして、この誘起電圧によって、リアクタンス電圧が打ち消されて、不足整流が改善される。

【 0 0 3 4 】

また、図 3 は、本実施形態の電機子 4 が電機子コイル 9 の整流開始時における位置（ 0° とし）から 1 スロット分（ θ ）回転したときの空転トルク T の変化（

コギングトルク)を示している。図3において、第1薄肉部2c, 3cの存在によって生じる空転トルクTの変化を2点鎖線A1にて示し、第2薄肉部2d, 3dを設けることによって生じる空転トルクTの変化を実線A2にて示す。モータ整流がモータの回転角度 θ ($=30^\circ$)内で行い、第2薄肉部2d, 3dは、前記第1薄肉部2c, 3cから角度 $m\theta$ (m は整数である)を離れて設けられているため、2点鎖線A1及び実線A2の変化周期がともに回転角度 θ ($=30^\circ$)と同じなる。また、第2薄肉部2d, 3dと第1薄肉部2c, 3cとはモータの回転方向において対称的に逆形状にて形成されているため、実線A2と2点鎖線A1とは互いに逆方向で変化するような正弦曲線となる。そして、第1薄肉部2c, 3cの存在によって生じる空転トルクTの変化(コギングトルク)と、第2薄肉部2d, 3dを設けることによって生じる空転トルクTの変化(コギングトルク)とは、互いに相殺する関係となる。これにより、モータ1に作用されるトータルのコギングトルクはほぼゼロとなる。

【0035】

以上記述したように、本実施の形態によれば、下記のような特徴を有する。

(1) 本実施形態では、主磁極部2a, 3aには、該主磁極部2a, 3aと延長部2b, 3bとの境界に設けられた第1薄肉部2c, 3cからモータ電機子スロット角度 θ の整数倍の角度 $m\theta$ ($m=2$)を離れて回転方向における厚さの変化が第1薄肉部2c, 3cと反対する第2薄肉部2d, 3dを設けた。

【0036】

従って、電機子コイル9の整流時に、第1薄肉部2c, 3cの存在によって生じたコギングトルクを相殺するコギングトルクが第2薄肉部2d, 3dを設けることによって生じる。その結果、モータ1のコギングトルクの低減を図ることができ、モータ回転時の円滑回転及び騒音低減を図ることができる。

【0037】

(2) 本実施形態では、第2薄肉部2d, 3dを形成するために切り欠く部分の体積は、第1薄肉部2c, 3cを形成するために切り欠いた部分の体積と同じに設定されている。

【0038】

従って、第1薄肉部2c, 3cの存在によって生じたコギングトルクを相殺する第2薄肉部2d, 3dを設けることによって生じるコギングトルクとの大きさは同じとなり、両者の相殺によりモータ1に作用されるトータルのコギングトルクはほぼゼロとなる。その結果、モータ回転時の円滑回転及び騒音低減を確実に図ることができる。

【0039】

(3) マグネット2, 3の主磁極部2a, 3aに第2薄肉部2d, 3dを設けることによりコギングトルクを低減することができるため、製造も容易でコスト的にも有利である。

【0040】

(4) 本実施形態では、電機子4を挟んで対向配置される2つのマグネット2, 3は電機子4中心軸に点対称に形成されている。従って、モータ1の磁気発生をバランスよく保つことができる。

【0041】

なお、本実施形態では、第1薄肉部2c, 3cから第2薄肉部2d, 3dの離間角度 $m\theta$ は、第1薄肉部2c, 3cの磁束最小点（主磁極部2a, 3aと延長部2b, 3bとの境界）から第2薄肉部2d, 3dの磁束最小点までの離間角度を言う。

【0042】

尚、上記実施形態は、以下の態様で実施してもよい。

○図4に示すように、主磁極部2a, 3aに、第2弱磁束部を構成する薄肉部2e, 3eと薄肉部2f, 3f及び薄肉部2g, 3gを設けてもよい。詳述すると、主磁極部2a, 3aには、前記第1薄肉部2c, 3cから 30° (θ)を離れて薄肉部2e, 3e、前記第1薄肉部2c, 3cから 60° (2θ)を離れて薄肉部2f, 3f、前記第1薄肉部2c, 3cから 90° (3θ)を離れて薄肉部2g, 3gを、それらの厚さの変化が前記薄肉部2c, 2dと反対するように主磁極部2a, 3aの内側面を切り欠いて設けている。しかも、薄肉部2e, 3eと薄肉部2f, 3f及び薄肉部2g, 3gを形成するために主磁極部2a, 3aの内側面を切り欠いた各部分の体積の総積分値は、前記第2弱磁束部としての

第2薄肉部2 d, 3 dを形成するために切り欠いた体積の値と同じしている。この場合、薄肉部2 e, 3 eと薄肉部2 f, 3 f及び薄肉部2 g, 3 gによるコギングトルクの大きさは第1薄肉部2 c, 3 cによるコギングトルクの大きさと同じとなり、同じ回転角度におけるコギングトルクの生成方向は互いに逆となる。

【0043】

その結果、上記実施形態とほぼ同様な効果を得ることができるとともに、薄肉部2 e, 3 eと薄肉部2 f, 3 f及び薄肉部2 g, 3 gを、第1薄肉部2 c, 3 cより浅く主磁極部2 a, 3 aの内側面を切り欠いて形成しているため、マグネット2, 3全体の剛性低下を防止できる。なお、薄肉部2 e, 3 eと薄肉部2 f, 3 f及び薄肉部2 g, 3 gのうち、いずれか一つの薄肉部を省略して実施してもよい。この場合、残る二つの薄肉部を、該二つの薄肉部によるコギングトルクの大きさは第1薄肉部2 c, 3 cによるコギングトルクの大きさと同じになるように形成すればよい。

【0044】

○また、上記実施形態の第2薄肉部2 d, 3 d、又は、上記別例の薄肉部2 e, 3 eと薄肉部2 f, 3 f及び薄肉部2 g, 3 gあるいはその中の二つの薄肉部を、それらによる空転トルクTの変化（コギングトルク）は図3に一点鎖線A3で示すように、第1薄肉部2 c, 3 cによるコギングトルクより小さくなるように形成してもよい。この場合、両者のコギングトルクの相殺によりモータ1に作用されるトータルのコギングトルクはゼロにならないが、コギングトルクの低減を図ることができる。

【0045】

○上記実施形態では、第2薄肉部2 d, 3 dは、第1薄肉部2 c, 3 cから角度 2θ ($m=2$) 離れて主磁極部2 a, 3 aに形成されたが、第2薄肉部2 d, 3 dを、第1薄肉部2 c, 3 cから角度 0° ($m=0$) 又は θ ($m=1$) あるいは 3θ ($m=3$) 離れて主磁極部2 a, 3 aに形成してもよい。

【0046】

○上記実施形態及び別例では、マグネット2の第2弱磁束部とマグネット3の第2弱磁束部は、それぞれ第1弱磁束部から同じ角度離れて形成された、つまり

同一の角度 $m\theta$ にて実施したが、マグネット2の第2弱磁東部がマグネット2の第1弱磁東部から離れた角度と、マグネット3の第2弱磁東部がマグネット3の第1弱磁東部から離れた角度を異なる角度にて実施してもよい。つまり、マグネット2の第2弱磁東部がマグネット2の第1弱磁東部から離れた角度を $m\theta$ にするとき、マグネット3の第2弱磁東部がマグネット3の第1弱磁東部から離れた角度を $m'\theta$ ($m' \neq m$) にしてもよい。

【0047】

○図示しないが、厚さが一定のマグネット2, 3において、第1及び第2弱磁東部を磁気双極子の着磁強弱又は方向を変更して形成してもよい。また、マグネット2, 3の厚さを均一させるように、前記第1及び第2弱磁東部における切り欠いた部分に弱着磁材料を埋め込んで形成してもよい。この場合、上記実施形態とほぼ同様な効果を得ることができる。

【0048】

○上記実施形態では、主磁極部2a, 3aは、モータ電機子スロット角度 θ の整数倍となる開角度 ($4\theta = 120^\circ$) に対応した長さにて形成されたが、主磁極部2a, 3aを、モータ電機子スロット角度 θ の $\{n-1-(1/2)\}$ 倍となる開角度に対応した長さにて形成してもよい。ここで、 n は同一電機子コイル9が巻装されるティース8aの個数である。つまり、主磁極部2a, 3aを、モータ電機子スロット角度 θ の $\{n-1-(1/2)\}$ ($=5-1-(1/2)=3.5$) 倍となる開角度 ($3.5 \times 30^\circ = 105^\circ$) に対応した長さにて形成してもよい。この場合、各薄肉部により生じるコギングトルクの大きさが小さくなる。

【0049】

○また、主磁極部2a, 3aを、モータ電機子スロット角度 θ の $\{n-1-(1/2) \pm t/2\}$ 倍となる開角度に対応した長さにて形成してもよい。ここで、 n は同一電機子コイル9が巻装されるティース8aの個数であり、 t は図1に示すように隣り合うティース8aの両近接ティースパー先端間の開度角である。

【0050】

○本発明をティース8aが12個以外の複数個設けられたモータに具体化して

実施してもよい。同一電機子コイル 9 が巻装されるティース 8 a を 5 個以外の n 個にて実施してもよい。

【0051】

○上記実施形態では、直流機としてブリアモータ 1 に具体化した、直流機としてブリアモータ 1 以外のその他のモータに具体化してもよい。

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について、それらの効果と共に以下に追記する。

【0052】

(1) 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の直流機において、前記セグメント (5 a) 間角度と、前記ティース (8 a) 間角度 (θ) と、ブラシ (6) がセグメント (5 a) に当接する当接幅角度とは同じ設定されていることを特徴とする直流機。

【0053】

従って、整流開始時に電機子コイルが巻装される複数ティースの回転方向側ティースのティースバー先端が第 1 弱磁東部に確実に配置することができる。

【0054】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 ～ 4 に記載の発明によれば、直流機のコギングトルクを低減することができ、直流機回転時の円滑回転及び騒音低減を図ることができる。

【0055】

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 ～ 4 に記載の発明の効果に加えて、直流機の磁気発生をバランスよく保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態の直流モータの概略構成を示す部分断面図。

【図 2】 整流開始時における直流モータの概略構造を示す部分断面図。

【図 3】 本実施形態の直流モータのコギングトルクを示すグラフ。

【図 4】 別例の直流モータの概略構成を示す部分断面図。

【図 5】 従来の直流モータの概略構成を示す部分断面図。

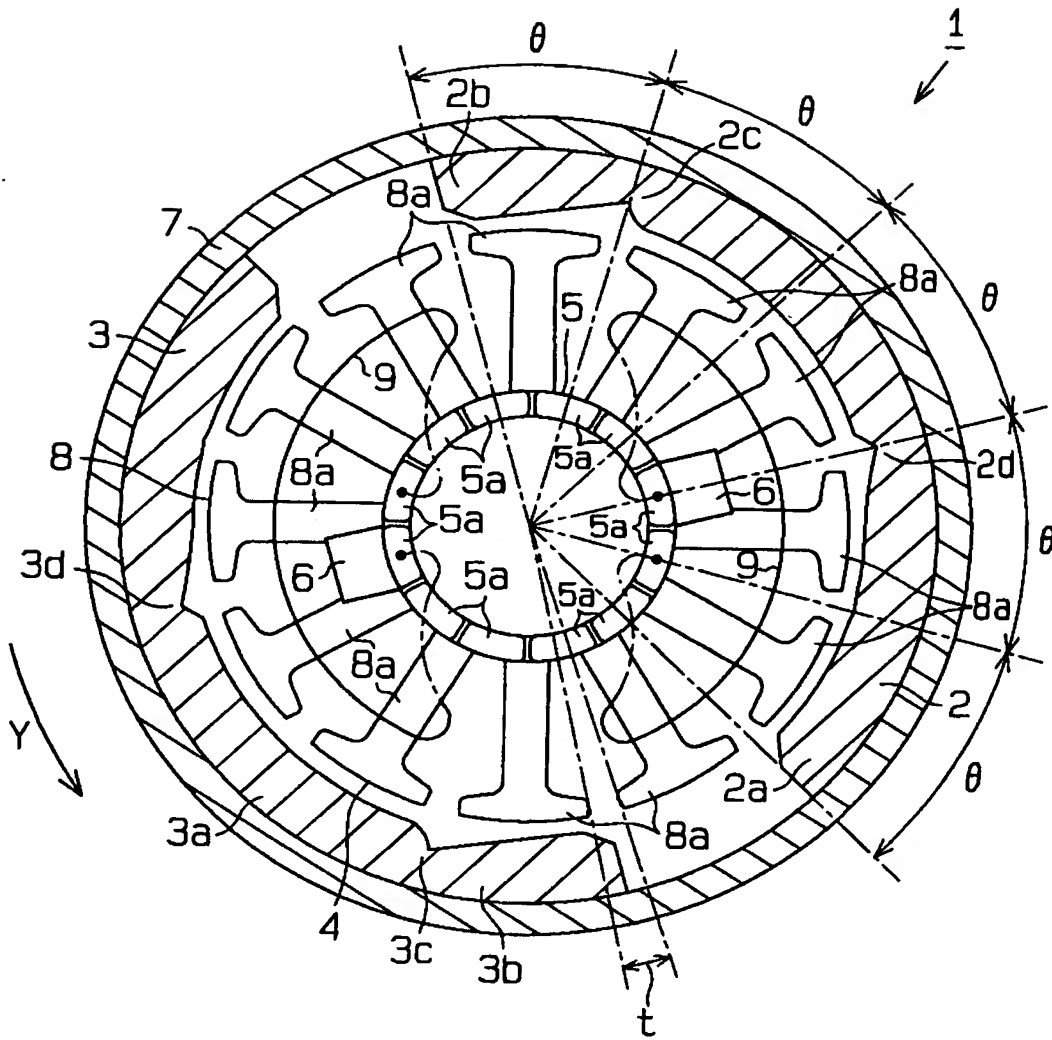
【図 6】従来の直流モータのコギングトルクを示すグラフ。

【符号の説明】

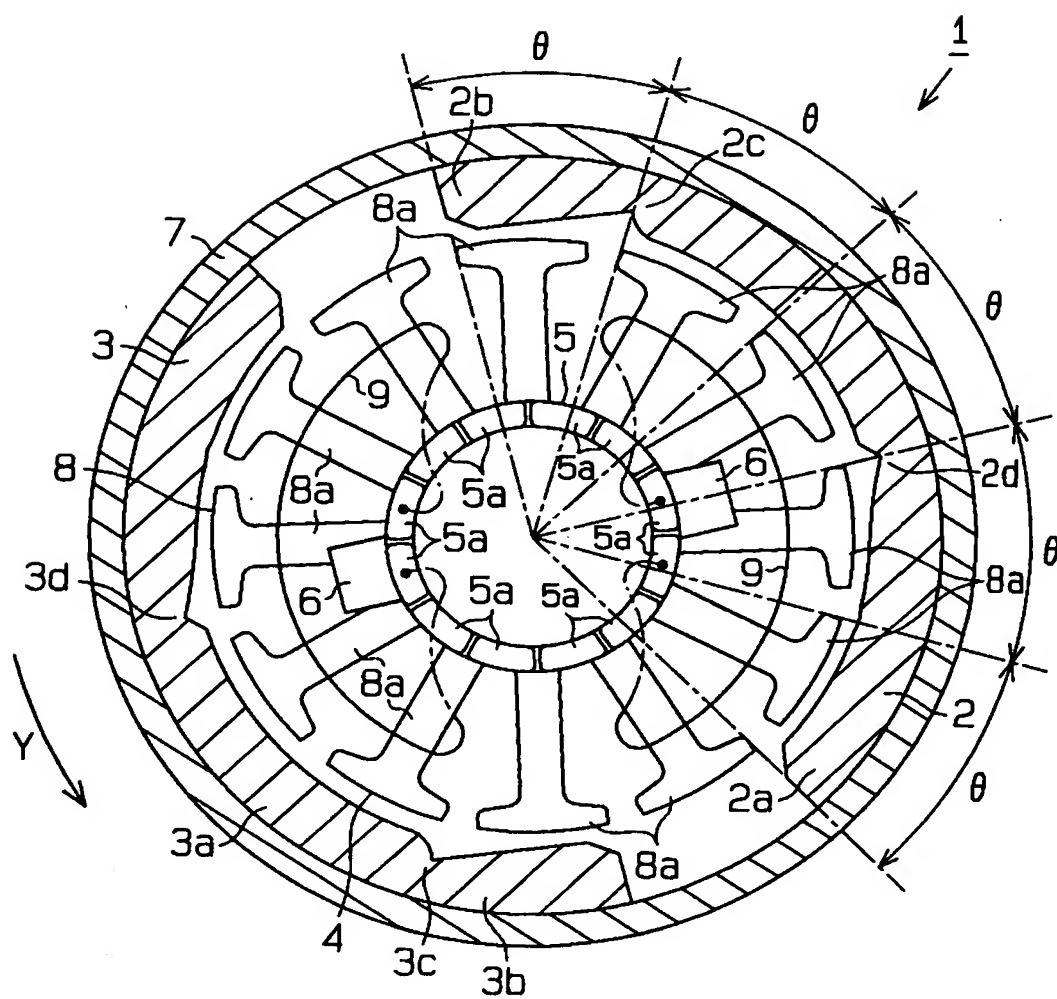
1…直流機としてのブロアモータ、2, 3…マグネット、2 a, 3 a…主磁極部、2 b, 3 b…延長部、2 c, 3 c…第 1 弱磁束部としての第 1 薄肉部、2 d, 3 d…第 2 弱磁束部としての第 2 薄肉部、2 e, 3 e, 2 f, 3 f, 2 g, 3 g…第 2 弱磁束部を構成する薄肉部、4…電機子、5…コンミテータ、5 a…セグメント、6…ブラシ、8…電機子コア、8 a…ティース、9…電機子コイル。

【書類名】 図面

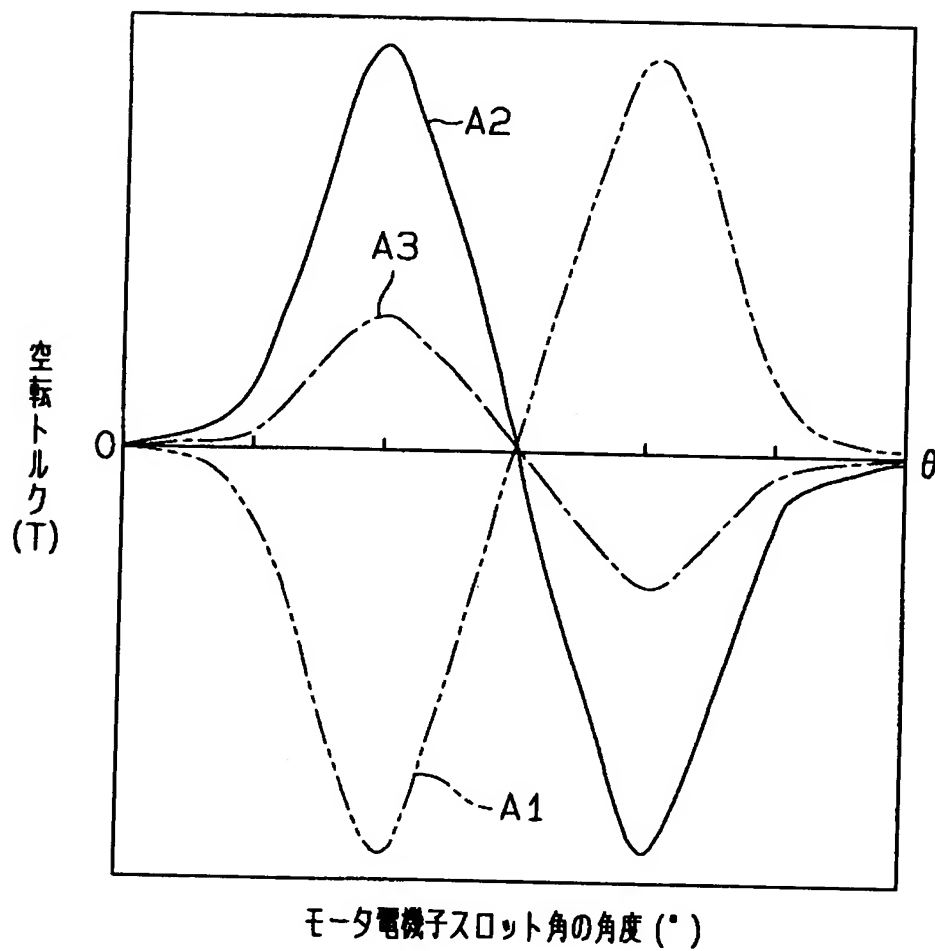
【図 1】



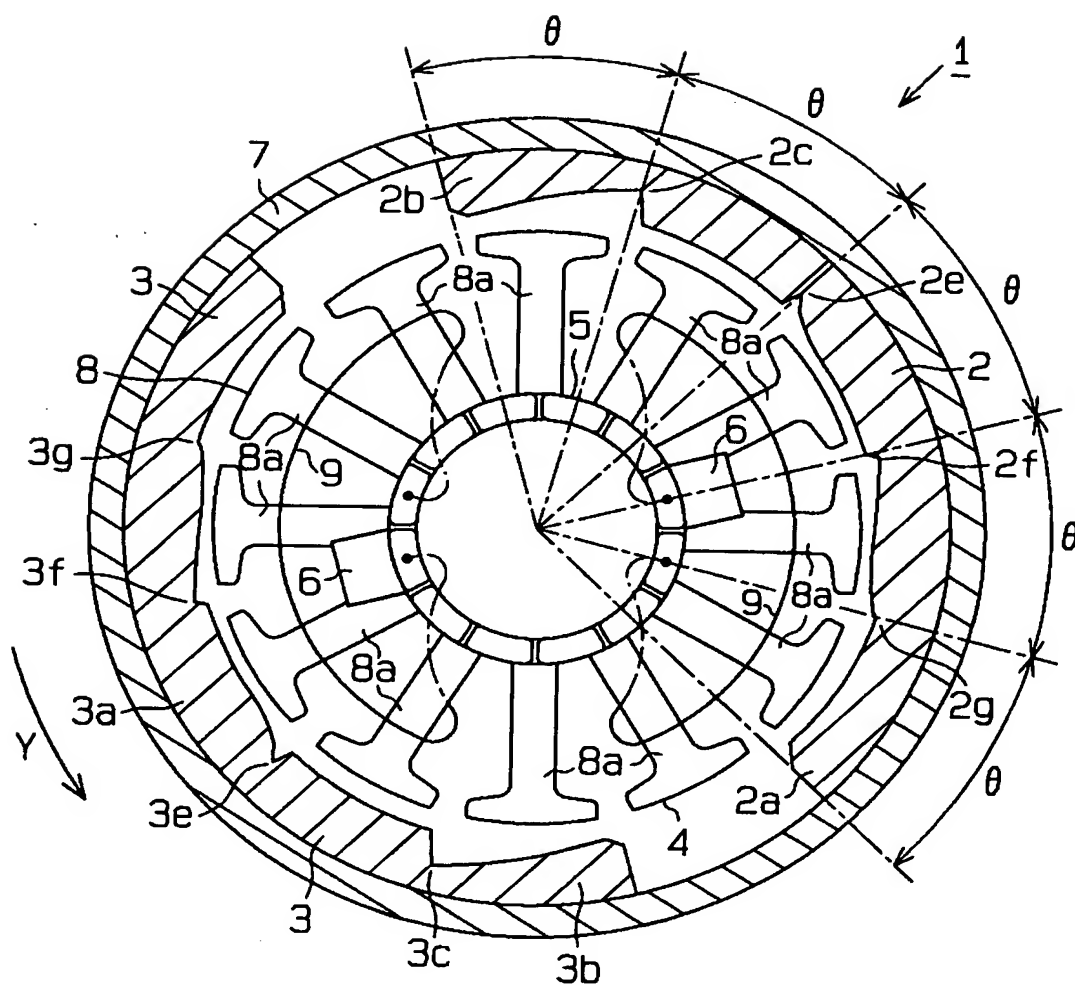
【図 2】



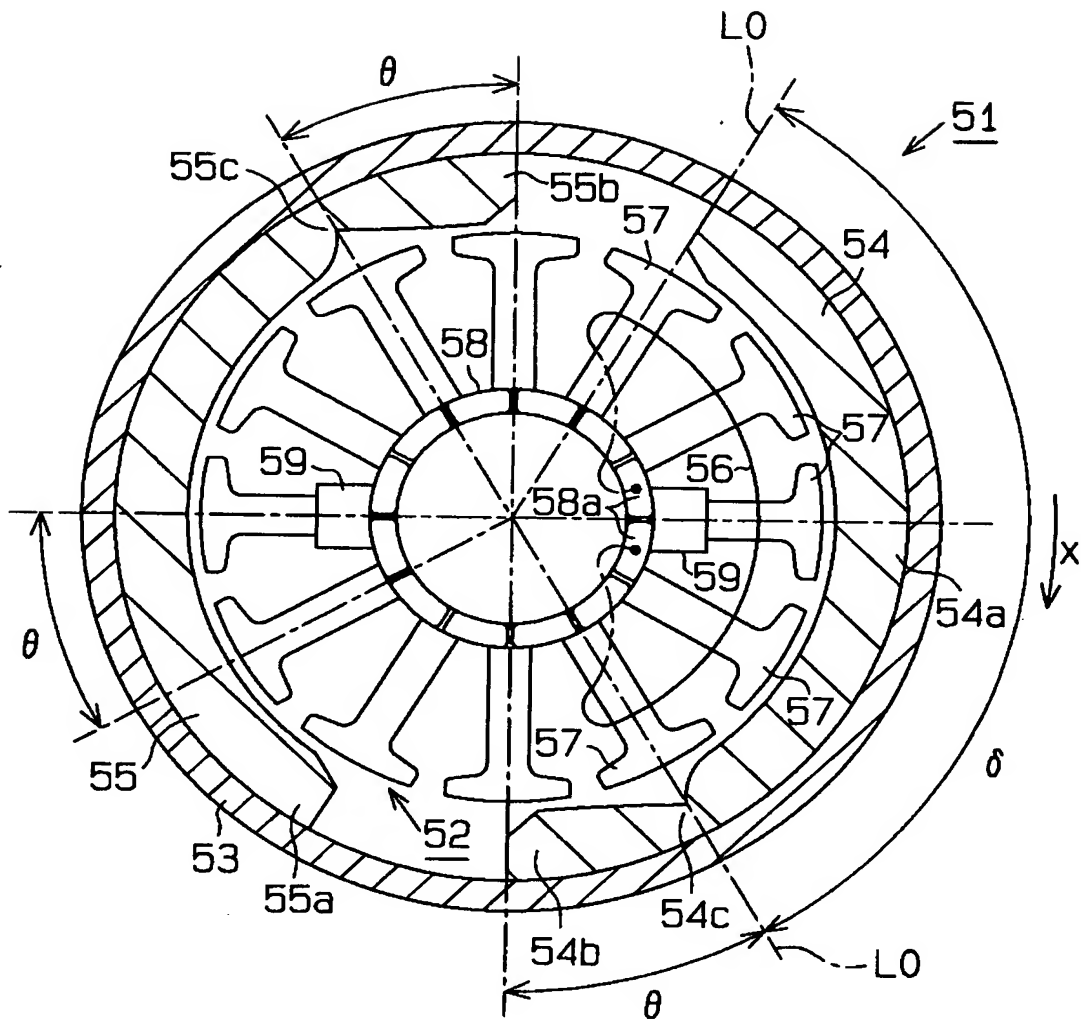
【図 3】



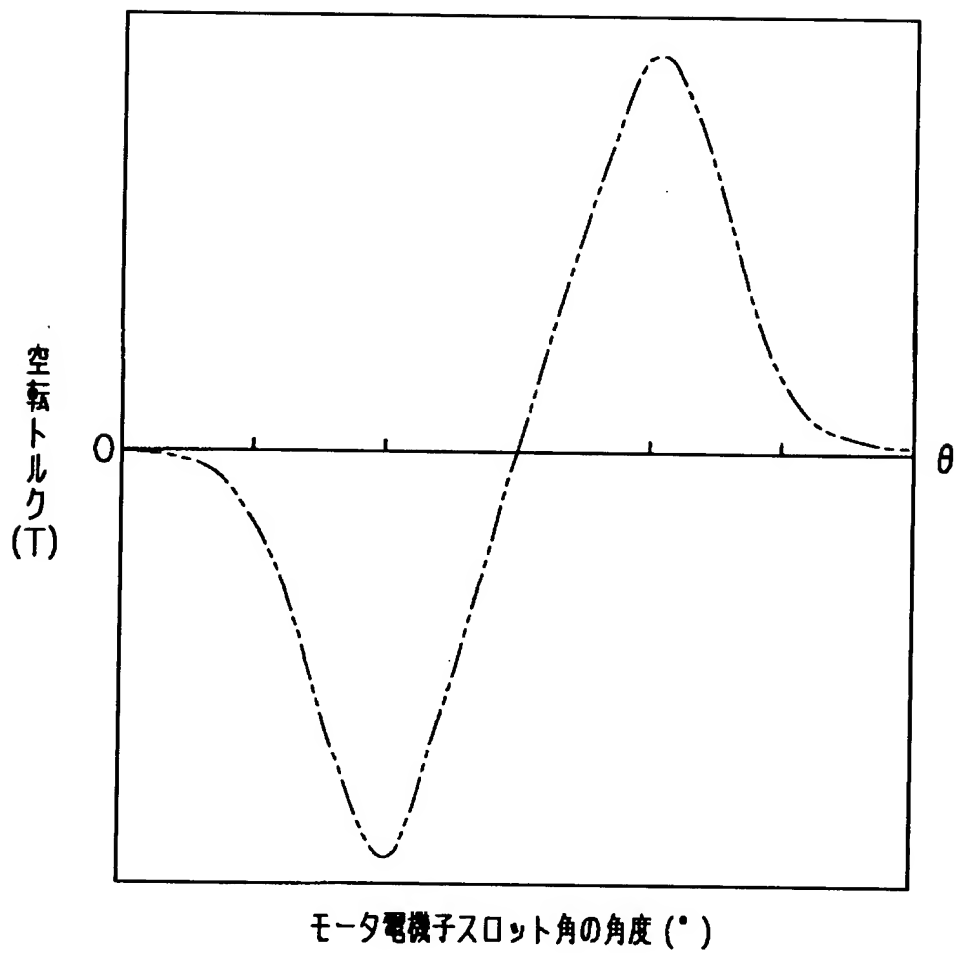
【图 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コギングトルクの相殺により、回転時の円滑回転及び騒音低減を図ることができる直流機を提供する。

【解決手段】 主磁極部 2 a, 3 a には、該主磁極部 2 a, 3 a と延長部 2 b, 3 b との境界に設けられた第 1 薄肉部 2 c, 3 c からモータ電機子スロット角度 θ の整数倍の角度 $m\theta$ ($m=2$) を離れて回転方向における厚さの変化が第 1 薄肉部 2 c, 3 c と反対する第 2 薄肉部 2 d, 3 d を設けた。第 2 薄肉部 2 d, 3 d を形成するために切り欠く部分の体積は、第 1 薄肉部 2 c, 3 c を形成するために切り欠いた部分の体積と同じに設定されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 〔 0 0 0 1 0 1 3 5 2 〕

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地
氏 名	アスモ株式会社